

# Ηλεκτρομαγνητική Ρύπανση: Έρευνα και Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στη Δ/θμια Εκπαίδευση

*Χρήστος Κρητικός<sup>1</sup>, Δέσποινα Δοβλέτογλου<sup>2</sup>,  
Χάρης Χατζηνικόλα<sup>3</sup>, Γιώργος Κρητικός<sup>4</sup>*

1. Δασολόγος-Περιβαλλοντολόγος  
[chr.kritikos@yahoo.gr](mailto:chr.kritikos@yahoo.gr)
2. Δασολόγος-Περιβαλλοντολόγος, Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια Παν. Αιγαίου  
[d.dovletoglou@yahoo.gr](mailto:d.dovletoglou@yahoo.gr)
3. Υπεύθυνη Αγωγής Υγείας Νομού Δωδεκανήσου, Εκπαιδευτικός ΠΕ15, ΜEd  
[charisdiet@yahoo.com](mailto:charisdiet@yahoo.com)
4. Υπ. Διδάκτωρ Παν. Αιγαίου, Φυσικός-Ρ/Η, Εκπαιδευτικός ΠΕ04, MSc, ΜEd  
[gkritis@sch.gr](mailto:gkritis@sch.gr)

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

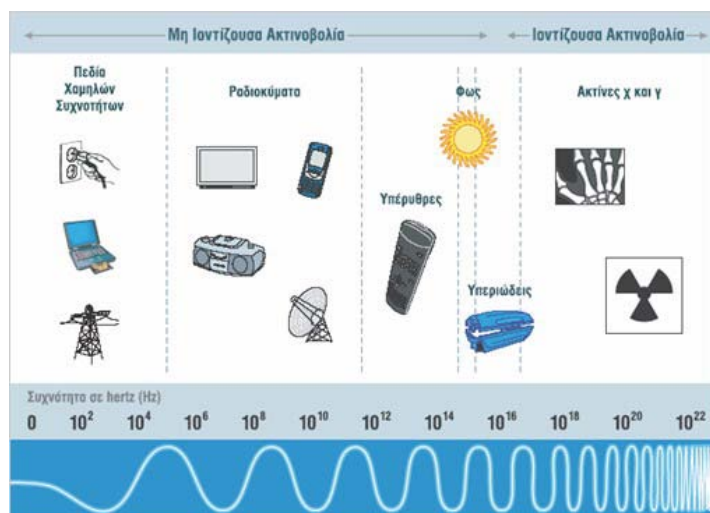
*Στην παρούσα εργασία πραγματοποιήσαμε μία πιλοτική έρευνα σχετικά με το βαθμό ενημέρωσης μαθητών και εκπαιδευτικών σε ζητήματα ηλεκτρομαγνητικής ρύπανσης. Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας, καταρτίσαμε και παρουσιάζουμε ένα σχολικό πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και Αγωγής Υγείας, το οποίο θα υλοποιηθεί στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση του Νομού Δωδεκανήσου και, συγκεκριμένα, στο Μουσικό Σχολείο Ρόδου.*

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Ηλεκτρομαγνητική Ρύπανση, Δείκτης SAR κινητών τηλεφώνων, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Αγωγή Υγείας

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ηλεκτρομαγνητική ρύπανση είναι μία μορφή ρύπανσης που οφείλεται σε πηγές ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, όπως πυλώνες της ΔΕΗ, κεραιές εκπομπής (κινητής τηλεφωνίας, τηλεόρασης, ραδιοφώνου, ραντάρ, δορυφόροι κ.ά.), κινητά τηλέφωνα, οικιακές συσκευές κ.ά. Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία αποτελεί ρύπο, ο οποίος συχνά δεν αναφέρεται ανάμεσα στα υπόλοιπα είδη ρύπων. Για παράδειγμα, στα σχολικά βιβλία Βιολογίας Γυμνασίου και Λυκείου, καθώς στο «Αρχές Περιβαλλοντικών Επιστημών» της Β' Λυκείου, αναφέρονται διάφορα είδη ρύπανσης (ατμοσφαιρική, υδάτων, εδάφους, ηχορύπανση), αλλά όχι η ηλεκτρομαγνητική ρύπανση. Το ευρύ κοινό δεν έχει ιδιαίτερες γνώσεις γι' αυτή τη μορφή ρύπανσης, ίσως επειδή οι ρύποι της δε γίνονται αντιληπτοί από τις αισθήσεις μας. Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία δε φαίνεται (παρά μόνο το ορατό φως, το οποίο δεν αποτελεί ρύπο), δεν ακούγεται ούτε δε μυρίζει. Ωστόσο, ανάλογα με τη φύση και την έντασή της, η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μπορεί να προκαλέσει από απλές διαταραχές της ομοιόστασης μέχρι και θάνατο. Η φύση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας σχετίζεται με τη συχνότητά της και διακρίνεται σε διάφορες περιοχές στο ηλεκτρομαγνητικό φάσμα (Σχήμα 1). Ιδιαίτερα επικίνδυνες είναι οι ακτίνες γ (ραδιενέργεια), οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν καρκίνο. Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 1, οι περισσότερες πηγές

ηλεκτρομαγνητικής ρύπανσης εκπέμπουν ακτινοβολία πολύ μικρότερης συχνότητας. Επομένως, οι πηγές που αναφέραμε παραπάνω δεν εκπέμπουν ραδιενέργεια.



Σχήμα 1: Το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα.

## ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

Η ιδέα για την υλοποίηση ενός σχολικού προγράμματος για την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση προέκυψε από την υπόθεση ότι υπάρχει έλλειψη ενημέρωσης του κοινού για αυτό το είδος ρύπανσης. Προκειμένου να ελέγξουμε την υπόθεσή μας, πραγματοποιήσαμε μία πιλοτική έρευνα σε ένα δείγμα 63 μαθητών Β΄ και Γ΄ Λυκείου και 31 εκπαιδευτικών δύο Λυκείων (Μουσικό Σχολείο Ρόδου και ΓΕΛ Αφάντου).

## Μέθοδος

Τόσο στους μαθητές, όσο και στους εκπαιδευτικούς μοιράσαμε το ερωτηματολόγιο του Σχήματος 2. Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 10 ερωτήσεις κλειστού τύπου. Σε ορισμένες ερωτήσεις, όπου θέλαμε να επικυρώσουμε τις απαντήσεις των ερωτηθέντων, ζητήσαμε μία σύντομη εξήγηση (ερωτήσεις 1, 8, 9). Η πρώτη ερώτηση αφορά στο δείκτη SAR (Specific Absorption Rate, Ρυθμός Ειδικής Απορρόφησης) των κινητών τηλεφώνων, ο οποίος εκφράζει το ρυθμό της ακτινοβολίας που απορροφάται από το κεφάλι, κατά τη χρήση της συσκευής. Η μέγιστη επιτρεπτή τιμή του SAR για τα κινητά τηλέφωνα είναι 2W/Kg (για το κεφάλι). Κάθε συσκευασία κινητού τηλεφώνου περιλαμβάνει υποχρεωτικά πληροφορίες για το δείκτη SAR. Ωστόσο, σε καμία βιτρίνα ή διαφημιστικό φυλλάδιο συσκευών κινητής τηλεφωνίας δεν αναγράφεται η τιμή του δείκτη SAR. Γι' αυτό, θέλαμε να καταγράψουμε πόσοι από τους ερωτώμενους γνώριζαν τη σημασία του δείκτη SAR, τη μέγιστη επιτρεπτή τιμή, την τιμή της δικιάς τους συσκευής και αν τον λαμβάνουν υπόψη κατά την αγορά νέας συσκευής.

1. Γνωρίζετε τι εκφράζει ο δείκτης SAR ενός κινητού τηλεφώνου; Αν ναι... 1.1. Ποια είναι η μέγιστη επιτρεπτή τιμή του δείκτη SAR; 1.2. Ποια είναι η τιμή του δείκτη SAR του δικού σας κινητού τηλεφώνου; 1.3. Λαμβάνετε υπόψη το δείκτη SAR κατά την αγορά κινητού τηλεφώνου;			NAI	OXI
2. Τα κινητά τηλέφωνα εκπέμπουν ραδιενέργεια;			NAI	OXI
3. Πιστεύετε ότι η χρήση κινητών τηλεφώνων προκαλεί βιολογικές επιπτώσεις στον άνθρωπο;			NAI	OXI
4. Θα τοποθετούσατε στην ταράτσα του σπιτιού σας κεραία κινητής τηλεφωνίας;			NAI	OXI
5. Θα προτιμούσατε, εντός των ορίων του δήμου ή της περιοχής σας, να μην υπάρχει καμία κεραία κινητής τηλεφωνίας;			NAI	OXI
6. Η έκθεση στην ακτινοβολία από πυλώνες της ΔΕΗ προκαλεί βιολογικές επιπτώσεις στον άνθρωπο;			NAI	OXI
7. Οι κεραίες τηλεόρασης στις ταράτσες των σπιτιών εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία;			NAI	OXI
8. Γνωρίζετε τι είναι η ηλεκτρομαγνητική ρύπανση; 8.1. Αν ναι, δώστε μία σύντομη περιγραφή.			NAI	OXI
9. Γνωρίζετε τι είναι η ηλεκτρομαγνητική θωράκιση των συσκευών και η αντίστοιχη πιστοποίηση; 9.1. Αν ναι, δώστε μία σύντομη περιγραφή.			NAI	OXI
10. Ποια από τις παρακάτω συσκευές πιστεύετε ότι εκπέμπει περισσότερη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στο περιβάλλον; (σημειώστε X)				
Φούρνος μικροκυμάτων	<input type="checkbox"/>			
Πιστολάκι μαλλιών	<input type="checkbox"/>			
Ηλεκτρική σκούπα	<input type="checkbox"/>			
Κινητό τηλέφωνο	<input type="checkbox"/>			
Τηλεόραση	<input type="checkbox"/>			

**Σχήμα 2:** Οι ερωτήσεις που δόθηκαν στο δείγμα της έρευνας.

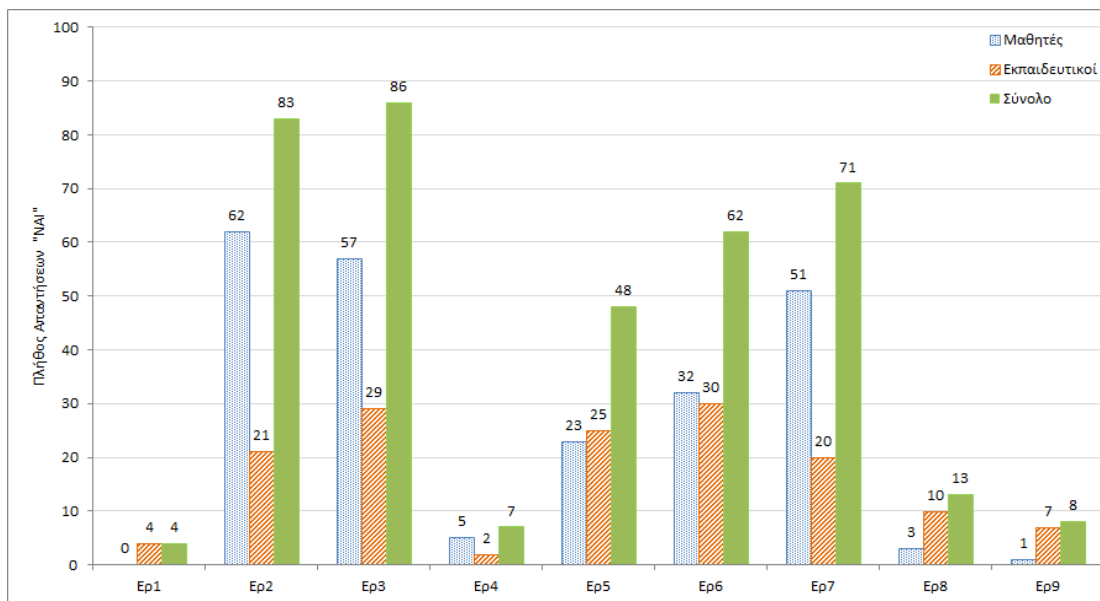
Στις επόμενες ερωτήσεις, επεκταθήκαμε στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία χαμηλών συχνοτήτων (ΔΕΗ) και καταγράψαμε την άποψη των ερωτούμενων σχετικά με την επικινδυνότητά τους. Από τις ερωτήσεις 8 και 9 καταγράψαμε το βαθμό ενημέρωσης των ερωτηθέντων, σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση και τη θωράκιση (περιορισμός της μη επιθυμητής εκπεμπόμενης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας). Τέλος, στην ερώτηση 10 ζητήσαμε από τους ερωτηθέντες να εντοπίσουν, από λίστα 5 συσκευών, αυτή που εκπέμπει τους περισσότερους ηλεκτρομαγνητικούς ρύπους.

## Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα της έρευνας φαίνονται στα γραφήματα των Σχημάτων 3 και 4. Μόνο 4 εκπαιδευτικοί γνώριζαν τι εκφράζει ο δείκτης SAR, ενώ κανένας από τους μαθητές. Από τους 4 αυτούς εκπαιδευτικούς, κανείς δεν ήξερε τη μέγιστη τιμή του δείκτη SAR ούτε την τιμή της δικιάς τους συσκευής. Όσον αφορά στην ερώτηση αν τα κινητά εκπέμπουν ραδιενέργεια, σχεδόν όλοι οι μαθητές (98,4%), καθώς και οι περισσότεροι από τους εκπαιδευτικούς (68%), πιστεύουν ότι τα κινητά εκπέμπουν ραδιενέργεια. Ανάλογες είναι και οι απαντήσεις στο ερώτημα αν πιστεύουν πως η χρήση κινητών τηλεφώνων προκαλεί βιολογικές επιπτώσεις.

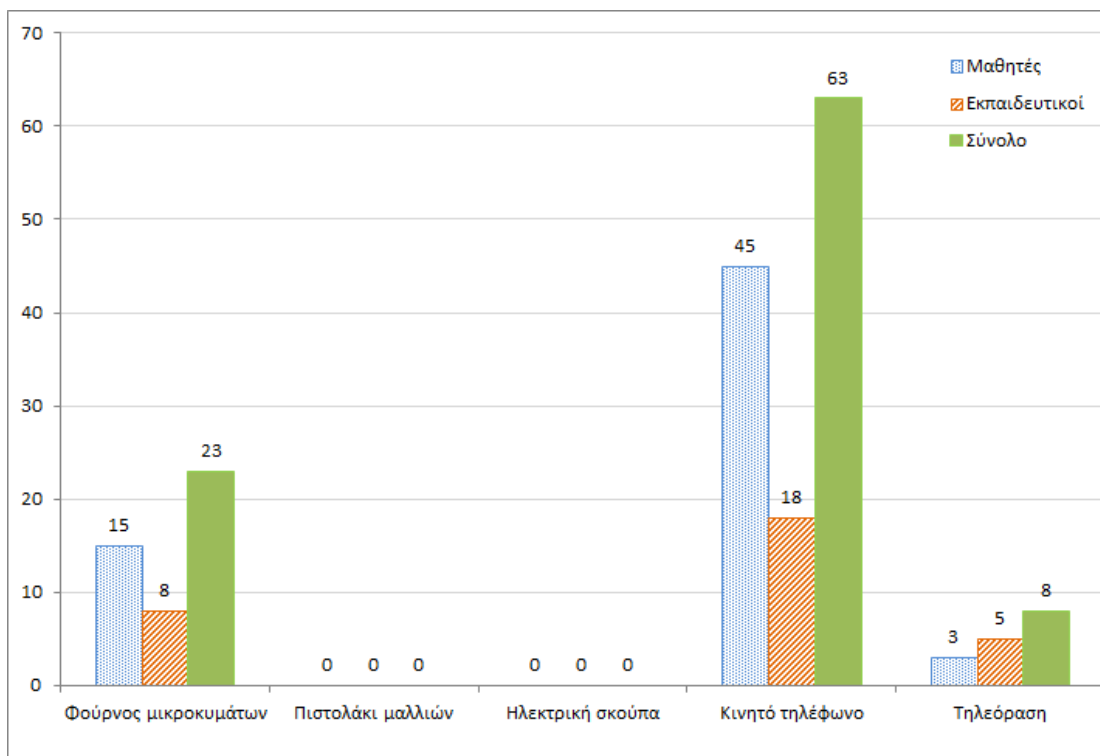
Από τις ερωτήσεις 4 και 5, φαίνεται ότι ελάχιστοι (7%) θα τοποθετούσαν κεραία κινητής τηλεφωνίας στην ταράτσα του σπιτιού τους. Από την άλλη, οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί (81%) επιθυμούν να μην υπάρχει κεραία κινητής τηλεφωνίας εντός των ορίων του Δήμου τους, ενώ οι περισσότεροι μαθητές (63,5%) δε συμφωνούν με αυτήν την πρόταση.

Όσο αφορά στην επικινδυνότητα της ακτινοβολίας από πυλώνες της ΔΕΗ, περίπου οι μισοί μαθητές (51%) και η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών (80%) θεωρούν ότι προκαλούν βιολογικές επιπτώσεις στον άνθρωπο. Επίσης, η πλειοψηφία μαθητών (81%) και εκπαιδευτικών (65%) θεωρούν ότι οι κεραίες τηλεόρασης στις ταράτσες εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, κάτι το οποίο είναι λανθασμένο, εφόσον οι κεραίες αυτές είναι κεραίες λήψης και όχι εκπομπής. Όσον αφορά στην ηλεκτρομαγνητική ρύπανση, ελάχιστοι μαθητές (4,7%) γνωρίζουν τι είναι αυτή και ακόμα λιγότεροι (1,6%) γνωρίζουν τι είναι η ηλεκτρική θωράκιση των συσκευών. Τα αντίστοιχα ποσοστά των εκπαιδευτικών είναι 64% και 32%.



**Σχήμα 3:** Αποτελέσματα του ερωτηματολογίου για τις πρώτες 9 ερωτήσεις.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα αποτελέσματα στην ερώτηση 10 (Σχήμα 4). Παρότι οι συσκευές που εκπέμπουν τους περισσότερους ηλεκτρομαγνητικούς ρύπους (από τη δοσμένη λίστα) είναι το πιστολάκι μαλλιών και η ηλεκτρική σκούπα, κανείς από το σύνολο των ερωτηθέντων δεν τα επέλεξε. Το κινητό τηλέφωνο φαίνεται να κυριαρχεί ως η συσκευή με τους περισσότερους ρύπους, τόσο στο σύνολο των μαθητών όσο και στον εκπαιδευτικών.



**Σχήμα 4:** Αποτελέσματα του ερωτηματολογίου για την ερώτηση 10.

## ΣΧΟΛΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ

Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και η Αγωγή Υγείας στα σχολεία είναι κατεξοχήν διαθεματικές σχολικές δραστηριότητες που έχουν ως στόχο τόσο την ανάπτυξη περιβαλλοντικής συνείδησης, όσο και την προάσπιση, τη βελτίωση και την προαγωγή της ψυχικής και σωματικής υγείας και της κοινωνικής ευεξίας των μαθητών, αφενός με την ανάπτυξη των κοινωνικών δεξιοτήτων τους και της κριτικής τους σκέψης, αφετέρου με την αναβάθμιση του κοινωνικού και φυσικού περιβάλλοντός τους. Με αυτόν τον τρόπο αναπτύσσονται στους μαθητές δεξιότητες και διαμορφώνονται άτομα με κριτική στάση (Goodman & Goodman, 1947; Αναστασάτος, 2005; Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2009; Τριχοπούλου & Τριχόπουλος, 1986).

Έτσι, προτείνεται η εφαρμογή ενός προγράμματος αγωγής υγείας ή περιβαλλοντικής εκπαίδευσης που έχει ως στόχο να ενημερωθούν οι μαθητές σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και να αποκτήσουν κριτική στάση όσον αφορά την υγεία τους και τη χρήση συσκευών που εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.

Καταρχάς, το θέμα προτείνεται να διερευνηθεί με ολιστικό τρόπο και σε συνάρτηση με άλλα θέματα που το συνθέτουν τεχνολογικά, επιστημονικά, κοινωνικά, οικονομικά και άλλα. Έτσι ο μαθητής μελετά το θέμα της ηλεκτρομαγνητικής ρύπανσης μέσα από τις επιμέρους πτυχές που το συνθέτουν. Κινείται από το όλον προς το μέρος και κατά τη μελέτη του κάθε μέρους προχωρεί στην ανασύνθεση του όλου.

Ένα πρόγραμμα σχολικών δραστηριοτήτων με θέμα την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση για να είναι επιτυχημένο πρέπει να είναι **συντονισμένο** (coordinated) και **περιεκτικό** (comprehensive). Συντονισμένο θεωρείται ένα πρόγραμμα όταν υπάρχει συνδυασμένη δράση και συνεργασία ανάμεσα στο σχολείο, την κοινότητα και την οικογένεια προκειμένου τα αποτελέσματα να είναι καλύτερα όχι μόνο κατά την εφαρμογή του προγράμματος, αλλά και μακροπρόθεσμα στη ζωή του μαθητή. Περιεκτικό πρόγραμμα θεωρείται αυτό που πληροί τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

- Εμπεριέχει σαφείς στόχους και έχουν προγραμματιστεί δραστηριότητες κατάλληλες για την ηλικία των μαθητών στους οποίους απευθύνεται. Το σύνολο των δραστηριοτήτων θα πρέπει να καλύπτουν τουλάχιστον 50 διδακτικές ώρες προκειμένου να παρατηρηθούν θετικά αποτελέσματα
- Το θέμα της ηλεκτρομαγνητικής ρύπανσης έχει μια αλληλουχία, προσεγγίζεται μέσα από τη διαθεματικότητα και οι δραστηριότητες του προγράμματος προτείνονται να υλοποιούνται από τις πρώτες τάξεις μέχρι τις τελευταίες.
- Έχει σαφώς καθοριστεί η αξιολόγηση του προγράμματος μέσα από την καθιέρωση εργαλείων αξιολόγησης των δεξιοτήτων, των ικανοτήτων, καθώς και των γνώσεων που απέκτησαν οι μαθητές κατά την υλοποίηση του προγράμματος (Benson, 1997: 32-33).

### Στόχοι του Προγράμματος

Το πρόγραμμα σχολικών δραστηριοτήτων με θέμα τις επιπτώσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στην ανθρώπινη υγεία έχει τους ακόλουθους εκπαιδευτικούς στόχους:

- Την κατανόηση της έννοιας της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

- Την καταγραφή και τον εντοπισμό των οικιακών ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών οι οποίες λειτουργούν με ηλεκτρομαγνητικά κύματα (π.χ. κινητό-ασύρματο τηλέφωνο, φούρνος μικροκυμάτων, συσκευές ασύρματης δικτύωσης Bluetooth-WLAN, συσκευές επίβλεψης μωρού-baby monitor, τηλεκοντρόλ διαφόρων συσκευών, οθόνες διαφόρων τύπων), αλλά και αυτών που δε λειτουργούν άμεσα με ηλεκτρομαγνητικά κύματα και εντούτοις δημιουργούν γύρω τους ισχυρά ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία (π.χ. ηλεκτρική κουζίνα, ηλεκτρική σκούπα, ηλεκτρονικό ρολόι-ξυπνητήρι, πιστολάκι μαλλιών κλπ).
- Την ενημέρωση μαθητών, εκπαιδευτικών και γονέων για τα όρια επικινδυνότητας με βάση τις συστάσεις διεθνών οργανισμών
- Τη διερεύνηση των ενδεχόμενων βιολογικών επιπτώσεων από την ακτινοβολία αυτών των συσκευών
- Την εφαρμογή μέτρων προφύλαξης
- Την πληροφόρηση για τα καθήκοντα της πολιτείας και των εταιρειών που εμπορεύονται αυτά τα προϊόντα σχετικά με την εφαρμογή μιας πολιτικής προστασίας του κοινού από τις ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες.

## **Στάδια του Προγράμματος**

### ***1. Έρευνα-δράση, Διεπιστημονική προσέγγιση***

Οι μαθητές που συμμετέχουν στο πρόγραμμα με την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού-συντονιστή καταρτίζουν ένα ερωτηματολόγιο το οποίο και διανέμουν στους υπόλοιπους μαθητές και εκπαιδευτικούς του σχολείου. Κατόπιν, αναλύουν τα δεδομένα και προβαίνουν σε συμπεράσματα για τις γνώσεις, τις στάσεις και τις συμπεριφορές μαθητών και εκπαιδευτικών σχετικά με τη ηλεκτρομαγνητική ρύπανση. Παράλληλα, γίνεται αναζήτηση στο διαδίκτυο, αλλά και σε άλλες πηγές, όπως σε περιοδικά και βιβλία, συνεντεύξεις από ειδικούς επιστήμονες ή εκπαιδευτικούς σχετικής ειδικότητας που γνωρίζουν την επίδραση της ηλεκτρομαγνητικής ρύπανσης στην υγεία του ανθρώπου.

Η διαθεματική θεώρηση του αντικειμένου που επιλέγεται, εξασφαλίζει την προσέγγιση του σχεδίου εργασίας με πολλά γνωστικά αντικείμενα του Αναλυτικού Προγράμματος και τη διασύνδεσή του με ποικίλα επιστημονικά πεδία. Στη συγκεκριμένη περίπτωση το μάθημα της φυσικής, της βιολογίας και το μάθημα της οικιακής οικονομίας θα μπορούσαν να συμβάλλουν στη διαθεματική προσέγγιση της ηλεκτρομαγνητικής ρύπανσης και τις επιπτώσεις της στην υγεία του ανθρώπου.

### ***2. Βιωματική-Επικοινωνιακή διδασκαλία***

Ο εκπαιδευτικός-συντονιστής του προγράμματος έχει ως βασικό στόχο την ανάπτυξη δεξιοτήτων και της αυτοεκτίμησης των μαθητών. Μέσα από τις τεχνικές της δραματοποίησης και του θεατρικού παιχνιδιού και των παιχνιδιών ρόλων ο μαθητής αναγνωρίζει τα συναισθήματά του, αναπτύσσεται ο αυτοσεβασμός του και έτσι αποκτά έναν νέο τρόπο σκέψης, που μπορεί να τον οδηγήσει σε επιλογές συμπεριφορών που προάγουν τη σωματική και ψυχική του υγεία (Weare & Gray, 2000; Γεωργόπουλος & Τσαλίκη, 2006). Στο συγκεκριμένο πρόγραμμα αγωγής υγείας ή περιβαλλοντικής εκπαίδευσης προτείνεται η εξής βιωματική δράση (παιχνίδι ρόλων): οι μαθητές χωρίζονται σε 3 μικρές ομάδες, οι οποίες συζητούν και συνθέτουν απόψεις σχετικά με τη χρήση των ηλεκτρικών και ηλεκτρομαγνητικών συσκευών οι οποίες σχετίζονται με την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση. Η πρώτη ομάδα των μαθητών

αντιπροσωπεύει τους επιχειρηματίες - εταιρίες που εμπορεύονται συσκευές καθημερινής χρήσης που λειτουργούν με ηλεκτρομαγνητικά κύματα και μπορεί να συμβάλλουν στην ηλεκτρομαγνητική ρύπανση, η δεύτερη ομάδα μαθητών αντιπροσωπεύει τους καταναλωτές που ορισμένοι έχουν άγνοια και άλλοι τρομοκρατούνται και απορρίπτουν κάθε είδους συσκευή και η τρίτη ομάδα αποτελεί τους ειδικούς επιστήμονες και γνώστες της νομοθεσίας που ενημερώνουν και ευαισθητοποιούν τις υπόλοιπες ομάδες σχετικά με την ορθολογική χρήση των παραπάνω συσκευών. Στο τέλος διοργανώνεται ενημερωτική εκστρατεία για την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση στην ευρύτερη σχολική κοινότητα με τη συμμετοχή και των γονέων. Άλλες βιωματικές δραστηριότητες που προτείνονται είναι οι εικαστικές δράσεις, όπως έκθεση φωτογραφίας, η δημιουργία ταινίας μικρού μήκους (video clip) και η έκθεση ζωγραφικής.

### **3. Αξιολόγηση του προγράμματος**

Η αξιολόγηση του προγράμματος γίνεται με τη χρήση ερωτηματολογίου που διανέμεται σε μαθητές, εκπαιδευτικούς και γονείς. Έτσι, πέρα από το ερωτηματολόγιο που θα δοθεί αρχικά μετά την υλοποίηση του προγράμματος και των δράσεων ενημέρωσης, δίδεται δεύτερο ερωτηματολόγιο για να διαπιστωθεί κατά πόσο επήλθε μεταβολή στις γνώσεις, στις στάσεις και στις συμπεριφορές των ερωτώμενων σχετικά με τη χρήση πηγών ηλεκτρομαγνητικής ρύπανσης με την ολοκλήρωση του προγράμματος. Στα ενδιάμεσα στάδια υλοποίησης του προγράμματος εφαρμόζονται διαλείμματα ανατροφοδότησης, κατά τα οποία ελέγχεται και αξιολογείται η πρόοδος του προγράμματος και αντιμετωπίζονται κριτικά όλες οι δραστηριότητες που έχουν υλοποιηθεί μέχρι το δεδομένο στάδιο.

Με τα ερωτηματολόγια ελέγχονται ποσοτικοί δείκτες (π.χ. πόσοι μαθητές συμμετείχαν αρχικά στο πρόγραμμα και πόσοι παρέμειναν ως το τέλος) και ποιοτικοί δείκτες (π.χ. στάσεις, συμπεριφορές), σε επίπεδο τάξης – ομάδας και σχολικής μονάδας, και γίνεται συλλογή πληροφοριών από αυτούς που συμμετέχουν ή δέχονται επιδράσεις από το πρόγραμμα (Σώκου, 1999).

Η επεξεργασία του υλικού και η τελική παρουσίαση προϋποθέτουν την ενασχόληση και εξοικείωση των μαθητών με τις Νέες Τεχνολογίες. Στο τέλος της σχολικής χρονιάς οι ίδιοι οι μαθητές παρουσιάζουν το πρόγραμμά τους σε ολόκληρη την σχολική μονάδα, αλλά και στην τελική εκδήλωση των προγραμμάτων αγωγής υγείας και περιβαλλοντικών της διεύθυνσης εκπαίδευσης και με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η διάχυση των αποτελεσμάτων του προγράμματος στη σχολική κοινότητα, αλλά και το άνοιγμα του σχολείου στην ευρύτερη κοινότητα.

## **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Η ρύπανση του περιβάλλοντος διακρίνεται σε διάφορες μορφές, ανάμεσα στις οποίες και η ηλεκτρομαγνητική ρύπανση. Ωστόσο, λόγω της ιδιαιτερότητας των ηλεκτρομαγνητικών ρύπων να μη γίνονται αντιληπτοί από τα αισθητήρια όργανά μας, το ευρύ κοινό δεν έχει σαφή εικόνα για τις πηγές ηλεκτρομαγνητικής ρύπανσης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, υπάρχει σχεδόν παντελής άγνοια του δείκτη SAR, παρότι υπάρχουν σχετικές πληροφορίες σε κάθε συσκευασία κινητού τηλεφώνου. Υπάρχει σύγχυση-ταυτοποίηση ανάμεσα στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία (γενικότερα) και τη ραδιενέργεια. Σύγχυση υπάρχει και στις πηγές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Πηγές έντονων ηλεκτρομαγνητικών ρύπων, όπως

πιστολάκι μαλλιών και ηλεκτρική σκούπα, θεωρούνται μη ρυπογόνες. Σύγχυση υπάρχει και στα είδη των κεραιών, καθώς θεωρείται ότι όλες εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Τέλος, φαίνεται να υπάρχει σχεδόν παντελής έλλειψη ενημέρωσης σε ζητήματα περιορισμού των ηλεκτρομαγνητικών ρύπων, όπως η ηλεκτρομαγνητική θωράκιση.

Με βάση τις παραπάνω διαπιστώσεις, προτείνεται η εφαρμογή ενός προγράμματος περιβαλλοντικής εκπαίδευσης ή αγωγής υγείας που θα υλοποιηθεί στη διάρκεια του σχολικού έτους και θα έχει ως στόχο την ενημέρωση της σχολικής κοινότητας για τις πηγές ρύπανσης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Απώτερος στόχος του προγράμματος είναι η καλλιέργεια της κριτικής ικανότητας των μαθητών να επιλέγουν στάσεις και συμπεριφορές που προάγουν τη σωματική τους υγεία, αλλά επιπλέον να μάθουν να συνεργάζονται στα πλαίσια μιας ομάδας, να καλλιεργούν τις κλίσεις και τα ταλέντα τους και τελικά να αποκτούν αυτοεκτίμηση.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Benson P. (1997). *All our kids*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Goodman P. & Goodman P. (1947). *Communitas: Means of Livelihood and Ways of Life*, Chicago: University of Chicago Press.
- Weare K. & Gray G. (2000). «*Η προαγωγή της ψυχικής και συναισθηματικής υγείας στο σχολείο*», Σώκου Κατερίνα (επιμ.), Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Αναστασάτος Ν. (2005): *Σχολείο και Περιβάλλον από τη θεωρία στην πράξη*, Αθήνα: Ατραπός.
- Γεωργόπουλος Α. & Τσαλίκη Ε. (2006). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση Αρχές-Φιλοσοφία-Μεθοδολογία*. Παιχνίδια και Ασκήσεις, Αθήνα: Gutenberg.
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2009). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών*. url (01-10-2010): <http://www.pi-schools.gr/programs/depps>.
- Σώκου Κ. (1999). *Οδηγός αγωγής και προαγωγής της υγείας: πρότυπο πρόγραμμα αλκοόλ και ατύχημα*. Β΄ Έκδοση. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Τριχοπούλου Α. & Τριχόπουλος Δ. (1986). *Προληπτική ιατρική: αγωγή υγείας, κοινωνική ιατρική, δημόσια υγιεινή*. Αθήνα: Αυτοέκδοση.